

ISTITUTO DI ZOOLOGIA DELL'UNIVERSITA' DI FIRENZE

GIUSEPPE CEI

BIBLIOTECA
JORGE D. WILLIAMS

Note biologiche e osservazioni in natura sull'attività
riproduttiva autunnale del Tritone minore (*Triturus*
vulgaris meridionalis [BOUL.]).

Estratto dagli *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali*
residente in Pisa — MEMORIE. Vol. LIII

P I S A
INDUSTRIE GRAFICHE V. LISCHI E FIGLI
1 9 4 6

GIUSEPPE CEI

Note biologiche e osservazioni in natura sull'attività riproduttiva autunnale del Tritone minore (*Triturus vulgaris meridionalis* [BOUL.]).

Il Tritone minore figura certamente nell'insieme come uno degli Urodeli meglio conosciuti in Europa, specialmente per la sua frequenza in sì larga parte del continente, insieme al confratello maggiore, il *Triturus cristatus*. Tuttavia per la biologia sessuale di questa forma, tolte le più antiche notizie datene dal RUSCONI (1821), dal DE BETTA (1857) dal FATIO (1872), dal CAMERANO (1884), ecc. e quelle successivamente inframezzate nei lavori del BOULENGER (1910), dello SCHREIBER (1912), dello CHAMPY (1922 ; '24 ; '33), dello STIEVE (1921), dell'ARON (1924), è giustificato rilevare la mancanza di uno studio organico e completo, biologico-sperimentale, sopra il suo ciclo riproduttivo, riesaminato nelle sue varie fasi con criteri e metodi d'indagine moderni. È perciò con l'intento di presentare ad un futuro rielaboratore dell'argomento alcuni utili dati, da me incidentalmente raccolti nel periodo ottobre 1943 -maggio 1944, che espongo qui varie osservazioni e considerazioni sopra la « fregola autunnale » del *Triturus vulgaris meridionalis* (BOUL.) nei suoi stretti rapporti con le condizioni stagionali dell'« habitat ».

Le mie indagini vennero tutte compiute in natura, sulle colline adiacenti alla vallata del Torrente Casciano, circa 9 km. in linea d'aria a NW di S. Gemignano (Siena): fortunate, poichè originate da un puro spirito d'osservazione e in circostanze davvero disagiate ed eccezionali, esse risentirono naturalmente delle difficoltà e dei rischi di quel tragico inverno e non riuscirono quindi così complete e dettagliate come avrei desiderato nell'interesse della ricerca.

NOTIZIE BIOLOGICHE

La pozza in cui furono osservati i Tritoni si trovava in una radura calcarea, sulla cresta di una collina alberata (m. 350 circa): melmosa e profonda al massimo un metro-un metro e mezzo, era rivestita di una ricchissima vegetazione acquatica, con prevalenza di Ranuncoli, di *Scirpus* e di Caracee. Fin dagli ultimi giorni di ottobre, allorchè iniziai casualmente le mie osservazioni, per forza di cose sul principio assai sommarie, si scorgevano in acqua diversi esemplari, ♂ e ♀, in gran prevalenza ♂, approssimativamente nel rapporto di 5 : 1. La temperatura esterna, piuttosto mite in ottobre, subì in novembre un abbassamento sensibile, tanto da poter osservare durante questo mese ripetute formazioni di ghiaccio nella pozza.

La prima coppia in fregola della quale mi accorsi era in attività l'8 dicembre 1943, ai margini della pozza, in uno specchio d'acqua profondo circa 10-15 cm., ingombro anch'esso di pianticelle e d'alghie verdi. Eran le 14,30 pomeridiane di una giornata particolarmente luminosa, con temperatura mite: il ♂ si abbandonò allora ad una decisa e prolungata flagellazione e alla « danza » nuziale, analoga a quella del Tritone alpestre. Il 16 dicembre 1943, perdurando il bel tempo e le giornate soleggiate, osservai egualmente diverse altre coppie in fregola, con ricerca e corteggiamento ripetuto della ♀ da parte del ♂ ¹⁾. Osservai i loro C.S.S. ²⁾ e li trovai in fase di sviluppo accentuato: in base alle misure approssimate che mi fu consentito di compiere rilevai che in uno di questi ♂, lungo cm. 7, l'altezza della coda raggiungeva mm. 9,5 e la cresta dorsale mm. 1,6; in una ♀ lunga cm. 7,8 l'altezza della coda era di 7,5 mm. Darò più sotto una descrizione più completa dei C.S.S. esterni, già tutti evidenti e vistosi in quest'epoca.

Il 17 -18 dicembre la stagione fredda e piovosa disturbò ogni accurata osservazione. Il 19 dicembre ritornai a notare varie coppie in fregola: misurai due ♂, l'uno lungo cm 7,8, con coda alta mm. 9,8 e cre-

¹⁾ Posti per comodità di osservazione e per controllo in un grosso vaso di vetro alcuni esemplari d'ambo i sessi dal 14 al 20 dicembre, la reazione da essi offerta fu variabile, ma sempre presente: in certi soggetti i riflessi psicosessuali furono modesti, in altri invece, anche in cattività, la flagellazione reiterata e vigorosa s'accompagnava alla ricerca insistente della ♀ da parte dei ♂.

²⁾ Per brevità: caratteri sessuali secondari.

sta alta mm. 2, l'altro lungo cm. 6,7, con coda alta mm. 9 e cresta alta 1,3 mm.. Entrambi (in seguito fissati in alcool) avevano C.S.S. vivaci e brillanti colori, la cloaca e le relative ghiandole assai ingrossate, i deferenti molto sviluppati e sinuosi.

Il 21 dicembre '43 con tempo coperto e nebbia, alle ore 14,30, essendo la temperatura dell'acqua 9°-10° C e la temperatura dell'aria 10,5°, numerose si scorgevano nella pozza le coppie in piena fregola, pur essendo sempre in netta predominanza i ♂; lo stesso constatavo il 23 e il 24 dicembre, con cielo coperto ma sufficientemente luminoso nelle prime ore pomeridiane, raggiungendo allora la temperatura dell'acqua rispettivamente 10,2°-11° C e 8,5° C e la temperatura dell'aria 8,8° e 9° C. Alcuni di quei Tritoni vennero misurati, dissezionati e quindi fissati in liquido di Sanfelice. Tra questi esemplari furono catturati il 23 dicembre e subito catturati e poi fissati in liquido di Sanfelice tre ♂ adulti, di cui riporto appresso i seguenti dati:

		Lungh. del corpo	Altezza della coda	
Esemplare N.	1	cm. 7,6	mm. 10,1	C.S.S. vistosi, con
» »	2	» 8	» 10	cloaca grossa e defe-
» »	3	» 7,1	» 10,1	renti ben sviluppati

Essi possedevano tutti dei testicoli di media grandezza, apparivano ben nutriti e avevano detriti alimentari nello stomaco e feci nell'intestino. È da rilevare che al momento della cattura i tre esemplari dimostravano acuti riflessi psico-sessuali e stavano pertanto inseguendo e corteggiando delle ♀. Insieme a loro fu esaminata e poi fissata in formolo una ♀ ben nutrita, lunga 6,8 cm., con coda alta mm. 9,1, dotata di buoni C. S.S. (pelle liscia, cloaca rigonfia, ovidutti sviluppatissimi, ecc.). Le sue ovaie erano perfettamente mature, all'esame esterno; i corpi gialli abbondantissimi. *Nell'ovidutto le furono riscontrate 4 uova, 1 da un lato, 3 dall'altro.* Gli esemplari presi e fissati il 24 dicembre consistevano in una coppia catturata in piena fregola: il ♂, lungo cm. 8,5, aveva una coda alta mm. 9,2, la ♀, lunga cm. 6,7, una coda alta 7 mm.. *Anche questa ♀ portava 5 uova negli ovidutti.*

Nei giorni seguenti il cielo divenne limpido, comparve la tramontana e la temperatura scese rapidamente: alle 13 pomeridiane, ad esempio, del 26 dicembre, l'acqua più bassa aveva all'ombra una temperatura di 5° C, al sole di 6°; l'acqua più profonda rispettivamente 3,5°-4° e 6° C. Nell'aria si avevano pure da 3,8° a 6° C. Il 27 dicem-

bre lo stagno congelava (un cm. di ghiaccio di spessore) e sotto il ghiaccio si registrarono nelle medesime ore pomeridiane temperature di 3,8° - 4,5°-6,5° C, mentre la temperatura dell'aria si aggirava intorno ai 6°-7° C. Osservazioni meteorologiche pressochè eguali potei compiere altresì il 28-29-30-31 dicembre: già dal 26 dicembre pertanto i Tritoni minori parvero rinunciare, non soltanto ad ogni attività sessuale, ma addirittura a qualsiasi altra attività biologica e si ritirarono, intorpiditi dal freddo, nei loro ripari entro il fondo fangoso della pozza o lungo i suoi bordi erbosi, ingombri di sassi e di radici.

Nel gennaio 1944 (massime dal 1° all'11) il freddo e il maltempo furono intensi, con frequenti e forti gelate, essendo spesso la temperatura esterna inferiore di qualche grado allo 0° C. L'11 gennaio, con tempo coperto (temp. acqua 9°-10,5°; temp. aria 12,5° C), i Tritoni minori sembrarono nuovamente dar segno di vita, nuotando qua e là per la pozza, ma senza alcuna attività erotica; lo stesso osservavo il 15-16-17 e specialmente il 22 gennaio, in una bella giornata di sole, misurandosi allora (ore 14,30) nell'acqua in ombra 9,5° e nell'acqua esposta al sole 11,5°, mentre la temperatura dell'aria si manteneva sugli 8,5° C. Degli esemplari esaminati il 22-23 gennaio, tutti con spiccata « parure de noces », riporto qui pure qualche dato:

	Lungh. del corpo	Altezza coda	Altezza cresta
Esemplare N. 1	cm. 7,8	mm. 12	mm. 4
» » 2	» 8,2	» 11	» 3,5
» » 3	» 7,4	» 9	» 2,5

(gli esemplari N. 2 e N. 3 furono fissati in Sanfelice)

Durante l'ultima settimana di gennaio e all'incirca in tutto il mese di febbraio 1944 il freddo fu intenso, con tempo coperto, neve e grandi gelate nella pozza, che vi rendevano impossibile ogni osservazione biologica. Si giunse così al 29 febbraio, in cui, verso le 15 pomeridiane, con tempo ancor coperto e piovoso (temp. acqua 9,5°; temp. aria 10°), tornai a vedere i nostri piccoli Urodeli, in buon numero tanto i ♂ che le ♀ e tutti molto attivi, anche nei confronti dei loro istinti sessuali. Maggiore attività seguitai a rilevare il 1° marzo, in conformità dell'aumentato livello del piccolo bacino idrico e del miglioramento climatico ambientale (temp. dell'acqua più bassa 15°, dell'acqua profonda circa un metro 9°-10°; temperatura dell'aria 14°; tempo umido e coperto); il 3 marzo tale miglioramento ambientale tendeva ad ac-

centuarsi (temp. acqua bassa 14°-15°, temp. acqua alta 10°-11°; temperatura aria 12°-13°; tempo variabile), risvegliandosi inoltre contemporaneamente l'attività riproduttiva di altre forme di Anfibi, soprattutto della *Rana dalmatina* che deponeva in quei giorni le prime grosse masse d'uova. Il 10-11-14-16 marzo, con temperature dell'acqua variabili, oscillanti tra 8°-10° C e 13°-14° nelle ore diurne, avevo modo di constatare la netta ripresa della fregola dei Tritoni minori, tutti vivacissimi e con bei C.S.S.: le ♀, aperte e subito esaminate, presentavano ognuna un discreto numero di uova in ovidutto.

Bellissime danze nuziali e violente baruffe tra i ♂ in amore potevo osservare il 18 marzo: la temperatura della pozza era allora salita (ore 15) a ben 18° C nei punti più bassi e a 13° in quelli più alti, ed erano contemporaneamente in piena fregola anche varie coppie di grossi Tritoni crestatati. Grande attività riproduttiva ricordo ancora il giorno 20 marzo, con temperatura dell'acqua (ore 15) di 15° C e così pure il giorno 2 aprile e seguenti. Nello stesso periodo si recava all'acqua l'*Hyla arborea*, i cui ♂, osservo qui per inciso, presentavano in maggioranza in quei giorni un'intensa colorazione bleu-brunastra sul dorso, colorazione suscettibile di dileguarsi in poco tempo in seguito a forte « choc » psichico dell'animale.

Il caldo e l'afa andarono aumentando verso la metà del mese: il 16 aprile l'acqua segnava nel pomeriggio ben 19° C e abbondanti erano le deposizioni d'uova dei Tritoni e le loro coppie in fregola, mentre numerose Rane esculente avevano ormai sostituito gli esemplari ritardatari della *Rana dalmatina*, scomparsi interamente da circa una settimana.

La fregola dei Tritoni continuò nella zona, con decrescente intensità, almeno fino a tutto maggio, poichè il 16 maggio notavo dei Tritoni minori e dei Tritoni crestatati in fregola vivace in un altro stagno vicino, profondo e scarso di vegetazione. Nella nostra piccola pozza di raccolta, invece, il livello dell'acqua decrebbe di continuo a causa dell'insistente siccità, riducendo perciò progressivamente lo spazio libero a disposizione della sua faunula e ancor più le sue possibilità di nutrimento. Ai primi di giugno del resto le mie osservazioni furono sospese e in modo definitivo: posso comunque aggiungere che, in quell'epoca, del piccolo specchio d'acqua, tanto pieno di vita nell'autunno e nella primavera trascorsi, non era rimasto che un fondo crostoso e umidiccio e che di conseguenza i Tritoni di ogni specie che lo abitavano erano stati costretti ad abbandonarlo.

C.SS. - Riporto un breve elenco dei caratteri sessuali secondari esterni che potei esaminare negli esemplari in fregola di *Triturus vulgaris meridionalis* e dei quali fu possibile seguire il regolare sviluppo dal novembre al marzo.

- a) Coda : - alta, compressa in forma laminare nel ♂,
- più bassa e più grossa nelle ♀.
- b) Cresta dorsale e rilievi laterali : - alta la prima fino a 4 mm. nel ♂, e accentuati i secondi,
- assenti cresta e rilievi laterali nella ♀, eccetto un ridottissimo rilievo cordoniforme dorsale.
- c) Cloaca : - fortemente ingrossata in ambo i sessi ; ingrossamento della papilla cloacale nei ♂.
- d) Colore dorato dell'iride : - evidente in ambo i sessi ; più netto e brillante nel ♂.
- e) Pelle mucosa e liscia durante la fregola : - presente in ambo i sessi.
- f) Modesta lobatura alle dita delle zampe posteriori : - evidente per quanto variabile nei ♂ ; in molti casi nera,
- assente nella ♀.
- g) Colorazione : - più netta ed elegante nel ♂, nel quale si accentuano e si sfumano delicatamente le macchie rotondeggianti del dorso e compaiono fasce nere sulla cresta, si fa più viva la delicata colorazione giallo pallido-eosina dei fianchi e del ventre, si rendono più nette e distinte le grosse strie e punteggiature nere su fondo bianco della regione golare e quelle della regione superiore della testa. La coda assume un aspetto traslucido, bianco-violaceo e verdastro : il suo orlo inferiore reca costantemente un acceso bordo rosso-arancio. In tutti i ♂ di questa forma ho notato sempre in quest'epoca una distinta macchia oculare nera circondata di bianco, rivolta verso la coda e situata al punto di attaccatura della coscia col tronco,
la ♀ appare più uniforme e meno vistosa : il dorso è più scuro e le macchie rade e poco distinte ; anche il colore della coda è più smorto e così pure la colorazione giallo-arancio chiara macchiettata della parte inferiore del ventre.

DISCUSSIONE

Dalla precedente serie di osservazioni si deduce che *nella località e nelle condizioni ambientali in questione il Triturus vulgaris meridionalis mostra con evidenza di possedere un periodo tardo-autunnale di*

vera fregola, contemporanea o di poco posteriore al suo ritorno all'acqua e alla comparsa dei C.S.S., attenuati e assenti, come avviene di norma in questo tipo di Anfibi, durante il lungo periodo estivo. Poichè, se le mie prime constatazioni circa la manifesta attività riproduttiva e circa la precoce ovulazione risalgono rispettivamente all'8 dicembre e al 23 dicembre 1943, non escludo affatto che l'una e l'altra già da diversi giorni fossero comparse, in relazione all'andamento climatico, e che di ciò non mi fossi accorto per non avervi prestato prima d'allora una troppo assidua attenzione.

Non mi addentrerò adesso in una trattazione comparativa del ciclo sessuale annuo dei Tritoni e della sua interpretazione, soprattutto nei confronti della regolazione endocrina della gametogenesi e dei C.S.S., rimandando per questo specialmente ai lavori dello CHAMPY (1922 ; 1924 ; 1933), dell'ARON (1924 ; 1927 ; 1929), del DE BEAUMONT (1929), dell'ADAMS (1940), del GALGANO (1940 ; '41 ; '42) e del CEI (1942), anche per le relative indicazioni bibliografiche : ai due ultimi AA. ci si può inoltre riferire per quanto concerne gli intimi rapporti che sembrano intercorrere tra lo svolgimento del ciclo stesso in natura e l'azione dei vari fattori esterni ambientali. Farò soltanto presente che dalle ricerche del GALGANO sui Tritoni crestatati, riconfermate in linea di massima dai miei studi ecologici e sperimentali sui Tritoni alpestri, sembra doversi ammettere una vera e propria interdipendenza tra le varie fasi del ciclo sessuale, specialmente quello maschile, e l'andamento annuale della temperatura. La temperatura condizionerebbe infatti il tasso di secrezione preiposario, tanto nei riguardi della stimolazione dell'attività gametogena quanto di quella psico-sessuale e riproduttiva in senso stretto. Un periodo di freddo parrebbe indispensabile a questi animali perchè il testicolo possa divenire atto a secernere, sotto lo stimolo preipofisario, gli ormoni regolatori dello sviluppo dei C.S.S. e dell'istinto della fregola : problema molto dibattuto è a questo proposito la localizzazione del tessuto endocrino testicolare, restando controversa tra i vari A.A. la reale posizione del famoso « tessuto giallo endolobulare » quale sede della produzione dell'ormone.

Ora nei nostri Tritoni europei il periodo di « preparazione » alla fregola è variabile a seconda delle specie e dell'andamento climatico delle località in cui esse vivono ; si inizia nelle ultime decadi estive e può protrarsi a lungo prima di condurre ad effetti sensibili. Una specie per dir così a reazione lenta è il Tritone crestatato, in cui lo sviluppo dei

U.S.S. risulta molto graduale e nel quale durante l'autunno non si rilevano accenni apprezzabili di riflessi psico-sessuali e d'attività riproduttiva ¹⁾. Nel Tritone alpestre, invece, la « parure » tende a rivelarsi ben presto, secondo le ricerche dello CHAMPY e le mie : i riflessi psico-sessuali sono per altro assai evidenti in questa forma fin dal mese di settembre e in ottobre, per quanto irregolari e incapaci di condurre in ultima analisi ad una reale e piena fregola, sia pure insufficiente agli effetti della riproduzione della specie. Notizie circa un precoce periodo di fregola autunnale si rilevano per alcuni Tritoni esotici dai lavori di TSUTSUI (1932 : *Triturus pyrrhogaster* BOIE), del RITTER (1897 : *Diemyctylus torosus* ESCH.), di ZELLER (1890), di GAGE (1891), di JORDAN (1893), di POPE (1924) e dell'ADAMS (1940) sul *Diemyctylus* (— *Triturus*) *viridescens* RAF.. Il *Triturus viridescens* si abbandonerebbe fin dall'ottobre, non appena raggiunto in ambo i sessi lo stadio di completa maturità della gonade, ad una breve fregola (« autumnal mating ») o, come la definisce l'ADAMS, a una « false breeding season », per nulla paragonabile alla vera stagione nuziale, estesa nel Massachusetts (U.S.A.) dall'aprile al giugno : infatti, specifica l'A., « In only one animal during the fall and winter (group of 10-21-33 ²⁾) was an egg found in the oviduct. The absence of ovulation has also been noted in hundreds of other newts dissected in this part of the year ». Anche il robusto Tritone della California (*Diemyctylus torosus*) presenterebbe un analogo comportamento biologico, secondo le osservazioni del RITTER. Più notevole sarebbe l'attività del vivace Tritone giapponese. Lo TSUTSUI dice infatti testualmente : « An autumnal mating takes place naturally in this species.....I have on several occasions in November and in the other autumn months seen pairs engaged in the preliminary « Liebesspiel » in aquaria and in the natural habitats. But it is not so common and frequent as in spring. No doubt it occurs only sporadically and incidentally in some individuals ». Più tardi Egli aggiunge ancora : « The newt eats own eggs when hungry. We often see the leaves of the plants used for egg-laying harmed by mere biting of them in the breeding season. Last autumn I found many leaves of *Oenanthe* injured by the newts in my aquaria. From this I have re-

¹⁾ Una volta sarebbero state osservate dal GALGANO uova deposte nella prima metà di gennaio (12 gennaio 1943), in un inverno eccezionalmente mite.

²⁾ In un gruppo di 13 individui.

cognized that spawning had taken place though I had not witnessed it ».

Le mie osservazioni ci indicano dunque che, per quanto si conosce finora sui Tritoni nostrani ed esotici, quello del *Triturus vulgaris meridionalis* è forse uno dei casi più netti nel senso di una rapida reazione endocrina-genitale ai primi abbassamenti stagionali della temperatura: la reazione di questo Urodelo, secondo quanto mi fu dato di vedere nel dicembre 1943, parrebbe generale e regolare, sia per i C.S.S. in pieno e progressivo sviluppo, sia per la fregola anticipata, a quanto sembra assai più efficace di quella descritta per le specie precedenti. *Le due ♀ esaminate nel dicembre '43 recavano entrambe diverse uova nel tratto distale dell'ovidutto: il loro stadio di ovulazione avanzata testimoniava così l'idoneità ad una normale deposizione d'uova in quest'epoca, deposizione probabilmente neutralizzata, da un punto di vista biologico più generale, a causa dell'imminente sopraggiungere dei grandi rigori invernali (gennaio-febbraio).* Tale comportamento del *Triturus vulgaris* rivestirebbe senza dubbio maggiore interesse se fosse posto in relazione con lo stato istologico delle gonadi e specialmente con quello dei testicoli, onde controllarvi la presenza, la quantità e la qualità del tessuto giallo intralobulare, possibile e tanto discussa sorgente dell'ormone maschile. Il materiale istologico da me raccolto non è per altro abbondante, nè per il momento è il caso di affrontarne uno studio particolareggiato.

Ancora poche righe voglio aggiungere sulle condizioni ottimali dell'« habitat » agli effetti della riproduzione del *T. vulgaris*, limitandomi a riferirmi alle precedenti ricerche sperimentali dello STIEVE (1921). Anche in natura la fregola sembra avvantaggiarsi dell'intensità luminosa ambientale, come aveva appunto riscontrato lo STIEVE nei suoi allevamenti in acquario: essa poté esplicarsi nell'autunno-inverno 1943-44 entro un intervallo di temperatura dell'acqua della pozza compreso tra gli 8° e i 15° C e nella successiva primavera esteso fino ai 20°C e forse più, pur essendo da ritenersi il suo *optimum* all'incirca sui 12°-16° C. *Al disotto invece di 8°C, anche di poco (7,5°-7°-6,5°), già vedemmo costantemente cessare ogni riflesso erotico e le bestiole mantenersi inerti, pur essendo capaci di una certa attività vitale, ad esempio della nutrizione.* L'osservazione naturale conferma quindi integralmente i risultati empirici dello STIEVE: la specie sarebbe pertanto dotata di una certa euritermia nei confronti della sua riproduzione, euritermia condivisa del resto dagli altri Tritoni nostrali, quali

il Tritone crestatto e l'alpestre. Tutte queste forme però dimostrano come il Tritone minore, nell'ambito del loro esteso intervallo termico, una netta preferenza biologica per le temperature più basse.

RIASSUNTO E CONCLUSIONI. — 1) Il *Triturus vulgaris meridionalis* (BOUL.) delle colline di S. Gimignano (Siena) ha in natura un periodo di vera fregola tardo-autunnale, a somiglianza dei *Diemyctylus* americani e giapponesi. Tale fregola, con successiva e regolare ovulazione, è stata osservata a partire dall'8 dicembre 1943, ma è probabile che si inizi qualche tempo prima.

2) Tra i vari C.S.S. esterni di cui fu possibile seguire il graduale sviluppo nell'autunno-inverno '43-'44 si fanno presenti alcune caratteristiche della colorazione, tra le quali i riflessi dorati dell'iride in ambo i sessi e una particolare macchia bianco-nera laterale nei ♂ di questa forma.

3) L'intervallo termico entro cui può verificarsi la fregola della var. *meridionalis* appare abbastanza ampio: da 8°C a 20°C e più. Il punto ottimale è relativamente più basso, sui 12°-16°.

4) Al di sotto di 8°C ogni attività riproduttiva cessa e tendono a rallentarsi tutte le altre attività vitali.

5) Tra i fattori ambientali secondari la luminosità diurna ha una azione stimolatrice nei confronti della fregola, anche se non essenziale. Gli animali appaiono ben nutriti anche in inverno e ciò è provato dallo stato dei corpi gialli e dagli abbondanti detriti alimentari recenti riscontrabili nel loro apparato digerente.

NOTA BIBLIOGRAFICA

- ADAMS A. E., *Studies on sexual conditions in Triturus viridescens*. III. *The reproductive cycle of adult aquatic form of both sexes*. Amer. J. Anat., 66, p. 235, 1940.
- ARON M., *Recherches morphologiques et expérimentales sur le déterminisme des caractères sexuels mâles chez les Urodèles*. Arch. de Biol., 34, p. 1, 1924.
- BOULENGER G. A., *Les Batraciens et principalement ceux d'Europe*. Doin, Paris, 1910.
- CAMERANO L., *Monografia degli Anfibi Urodeli italiani*. Mem. Acc. delle Sc. di Torino. Serie II, 36, p. 405, 1884.
- CEI G., *Ricerche biologiche e sperimentali sul ciclo sessuale annuo dei Tritoni alpestri (Triturus alpestris LAUR.) del Trentino e dell'Alto Adige*. Studi Trent. di Sc. Nat., XXIII, 1942.
- CHAMPY CR., *Etude expérimentale sur les différences sexuelles chez les Tritons (Triton alpestris LAUR.)*. Arch. Morph. gén. et expér., 8, p. 1, 1922.
- CHAMPY CR., *Sexualité et hormones*. Doin, Paris, 1924.
- CHAMPY CR., *Etude du mécanisme du développement de quelques caractères sexuels des Urodèles*. Arch. Zool. exp. et gén., 76, p. 59, 1933.
- DE BEAUMONT E., *Les caractères sexuels du Triton et leur déterminisme*. Arch. de Biol., 39, p. 175, 1929.
- FATIO V., *Faune des Vertébrés de la Suisse*. III *Histoire naturelle des Reptiles et des Batraciens*. Genève et Bâle, 1872.
- GAGE S. H., *Life-history of the vermilion-spotted newt (Diemyctylus viridescens RAF.)*. Am. Nat., 25, p. 1084, 1891.

- GALGANO M., *Il ciclo sessuale annuale in Triturus cristatus carnifex* (LAUR.).
I. *Il ciclo naturale nei due sessi*. Arch. It. Anat. Embr., Vol. I, 1944. -
II. *Azione della temperatura e di altri fattori ambientali sul ciclo maschile e femminile* (in pubblicazione).
- GALGANO M. e FALCHETTI L., *L'influenza della temperatura sulla spermatogenesi e sopra i caratteri sessuali di « Triton cristatus »* LAUR. Monit. Zool. It., N. 6-7, 41, 1940.
- JORDAN E. O., *The spermatophores of Diemyctylus*. J. Morph., 5, p. 263, 1881.
- JORDAN E. O., *The habits and development of the newt (Diemyctylus viridescens)*. J. Morph., 8, p. 269, 1893.
- POPE P. H., *The life-history of the common water-newt (Notophthalmus viridescens)*. Annals Carnegie Mus., 15, p. 305, 1924.
- RITTER W. E., *Diemyctylus torosus* ESCH. *The life-history and habits of the pacific coast-newt*. Proc. Cal. Ac. of Sc., 3^o Ser., Zool., 1. p. 73, 1897.
- RUSCONI M., *Amours des Salamandres aquatiques*, Milan, 1821.
- SCHREIBER E., *Herpetologia europea*. Fischer, Jena, 1912.
- STIEVE H., *Ueber der Einfluss der Umwelt auf die Eierstöcke der Tritonen*. Arch. Entw. Mech., 49, p. 179, 1921.
- TSUTSUI Y., *Notes on the behavior of the common japanese newt Diemyctylus pyrrhogaster* BOIE. I. *Breeding habit*. Mem. Coll. Sc. Kyoto Imp. Univ., Ser. B, 7, p. 159, 1931.
- ZELLER E., *Ueber die Befruchtung bei den Urodelen*. Ztsch. wiss. Zool., Bd. 49, p. 583, 1890.

(Istituto di Zoologia dell'Università di Firenze).